

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE SUPLEMENTO A BASE DE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* NA PERFORMANCE PRODUTIVA E PADRÃO DE FERMENTAÇÃO RUMINAL EM VACAS LEITEIRAS

JÉSSICA HALFEN¹; NATHALY ANA CARPINELLI²; JOHAN STEVES OSORIO³;
EDUARDO SCHMITT⁴; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO⁵

¹Universidade Federal de Pelotas; Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária –
halfenzootecnista@gmail.com

²South Dakota State University - nathalyanacarpinelli@gmail.com

³South Dakota State University - johan.osorio@sdsu.edu

⁴Universidade Federal de Pelotas; Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária –
schmitt.edu@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas; Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária –
fabdelpino@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Uma série de estratégias nutricionais, como a utilização de aditivos à base de *Saccharomyces cerevisiae*, tem sido sugerida para melhorar a ingestão de matéria seca (IMS), o desempenho animal, ambiente ruminal, ajudar na prevenção da queda do pH ruminal e reduzir a incidência de distúrbios digestivos (FONTY AND CHAUCHEYRAS-DURAND, 2006, POPPY ET AL., 2012). Os efeitos benéficos dos produtos de fermentação de levedura têm sido relacionados à presença de metabólitos funcionais (ácidos orgânicos, vitaminas, AA, enzimas) que podem influenciar a fermentação ruminal, fornecendo nutrientes aos microrganismos ruminais (ELGHANDOUR ET AL., 2020). Por outro lado, os benefícios da utilização de levedura viva têm sido associados a capacidade da levedura em remover o oxigênio presente no ambiente ruminal, mantendo assim o ambiente mais anaeróbico e estimulando o crescimento de bactérias estritamente anaeróbicas, como as degradadoras de fibra (CHAUCHEYRAS-DURAND ET AL., 2008).

A eficácia da utilização de produtos a base de levedura tem sido relatada em diversos estudos em vacas de leite, principalmente na prevenção da queda do pH ruminal e modulação da população bacteriana (CHAUCHEYRAS-DURAND ET AL., 2008, PINLOCHE ET AL., 2013), resultando assim no aumento da produção de ácidos graxos voláteis (AGV) e na melhor eficiência de produção (ZHU ET AL., 2017, DIAS ET AL., 2018b). Porém, embora muito se saiba sobre os efeitos da utilização de levedura como aditivo alimentar, as respostas observadas para produção e modulação do ambiente ruminal ainda são muito variadas. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da suplementação com um produto a base de *S. cerevisiae* sobre o desempenho produtivo, e características de fermentação ruminal em vacas leiteiras no meio da lactação.

2. METODOLOGIA

Todos os procedimentos para este estudo foram conduzidos de acordo com o protocolo aprovado pelo Comitê Institucional de Cuidado e Uso de Animais da Universidade Estadual da Dakota do Sul (SDSU) (nº 18-028). As vacas foram alojadas em um celeiro fechado e ventilado, com acesso a *freestalls* e foram alimentadas uma vez por dia às 06:30 h. O nível de oferta de alimento foi ajustado diariamente para obter 5 a 10% de sobras. Quarenta vacas leiteiras da raça Holandês, em meio de lactação (124 ± 42 DEL; média \pm DP), foram utilizadas em delineamento de blocos ao acaso, com 7 dias de período de adaptação e 60 dias de

tratamento. As vacas foram bloqueadas por DEL, produção de leite, número de lactação e foram distribuídas aleatoriamente entre os tratamentos, totalizando um $n = 20$ vacas/tratamento. A dieta base ofertada na forma de TMR foi a mesma para ambos os grupos, sendo o grupo controle (CON) suplementado com 114 g/d de milho moído e o grupo tratamento (YC) suplementado com 14 g/d de cultura de levedura adicionado à 100 g/d de milho moído. Os tratamentos foram ofertados na parte superior da TMR já no cocho (*top dressed*).

Registros de produção de leite e de ingestão de matéria seca (IMS) para cada animal foram realizados diariamente. Amostras de leite foram coletadas semanalmente para avaliação de gordura, proteína e lactose. O cálculo do ECM (leite corrigido para energia) foi realizado seguindo o indicado por TYRRELL & REID, (1965). Amostras de líquido ruminal foram coletadas de 10 vacas/tratamento durante o último dia de adaptação (0-d), aos 30 e 60 dias de suplementação. As amostras foram coletadas via sonda esofágica, 3 horas após a dieta ser ofertada e foram analisadas quanto a concentração de amônia N ($\text{NH}_3\text{-N}$) e AGV. Após a coleta, o pH foi medido imediatamente usando um medidor de pH portátil. Os dados foram analisados como medidas repetidas com o procedimento MIXED do SAS, utilizando dieta, período (dias ou semanas) e suas interações como efeitos fixos e a vaca aninhada no tratamento como efeito aleatório. Comparações de medias com $P \leq 0,05$ foram consideradas significativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeitos de IMS, produção de leite e composição são apresentados na Tabela 1. Foi possível observar um aumento ($P=0,02$) na eficiência de produção, apresentada como ECM/IMS, no grupo YC em comparação ao grupo CON (1,45 vs 1,33, respectivamente), contudo não foi observado efeito para IMS, produção de leite, e tão pouco para ECM, gordura, proteína e lactose. A falta de efeitos na produção de leite e na composição observados neste estudo estão de acordo com recentes achados na literatura (FERREIRA ET AL., 2019, SHI ET AL., 2019), sendo que alguns sugerem que os efeitos na produção de leite estão associados ao período de lactação em que o animal se encontra, sendo mais expressivos durante o início de lactação (POPPY ET AL., 2012).

Tabela 1. Efeito da suplementação com levedura (YC; grupo tratado) ou da não suplementação (CON; grupo controle) nas variáveis de produção de vacas no meio de lactação.

Item	Dieta		SEM	Valor de P		
	CON	YC		Dieta	Período	$D \times P^1$
IMS, kg/d	26,4	25,5	0,55	0,23	<0,01	0,98
Produção de leite, kg/d	34,9	36,2	1,24	0,45	<0,01	0,54
<i>Composição do leite</i>						
Gordura, %	3,60	3,54	0,10	0,66	<0,01	0,93
Proteína, %	3,20	3,18	0,04	0,70	<0,01	0,92
Lactose, %	4,91	4,91	0,03	0,90	<0,01	0,44
ECM ² , kg/d	35,18	36,27	1,06	0,47	<0,01	0,91
ECM/IMS	1,33	1,45	0,04	0,02	<0,01	0,63

¹Interação de dieta x período.

²ECM = $[12,82 \times \text{rendimento de gordura (kg)}] + [7,13 \times \text{rendimento de proteína (kg)}] + [0,333 \times \text{rendimento de leite (kg)}]$

Semelhante aos nossos resultados, SCHINGOETHE et al. (2004) avaliando o efeito da suplementação com 60 g/d de produto de levedura para vacas em lactação

não observaram efeito na produção de leite ou no ECM. No entanto, estes autores observaram um aumento significativo na eficiência do leite em termos de ECM/IMS para vacas do grupo tratado. Os benefícios do uso de aditivos de levedura na eficiência de produção em vacas leiteiras, tem sido atribuído a liberação de metabólitos funcionais e remoção de oxigênio presente no rúmen (ELGHANDOUR ET AL., 2020). Estes metabólitos funcionais podem influenciar a fermentação ruminal, alterando os processos metabólicos normais em microrganismos ruminais e, conseqüentemente, melhorar a utilização de nutrientes e eficiência de produção (ELGHANDOUR ET AL., 2020).

Resultados de fermentação ruminal são apresentados na Tabela 2, onde é possível observar que os animais do grupo YC tiveram maior ($P=0,02$) pH ruminal e maior ($P=0,04$) propionato. Além disso, foi observado interação significativa ($D \times P$, $P=0,05$) para AGV totais, o que foi associado a maior ($P=0,03$) concentração de propionato no grupo YC no dia 60. Efeitos para as demais variáveis não foram observadas.

Tabela 2. Característica de fermentação ruminal de vacas suplementadas com levedura (YC; grupo tratado) ou sem suplementação (CON; grupo controle).

Parâmetros ruminal	Dieta		SEM	Valor de P		
	CON	YC		Dieta	Período	$D \times P^1$
pH	5.9	6.0	0.03	0.02	0.02	0.11
AGV totais, mM	83.3	85.1	3.52	0.71	0.11	0.05
Acetato	61.2	60.4	0.39	0.15	0.11	0.08
Propionato	25.4	26.6	0.45	0.04	0.08	0.20
Butirato	10.4	10.3	0.30	0.84	0.24	0.57
Acetato:Propionato	2.43	2.30	0.06	0.15	0.15	0.27

¹Interação de dieta x período.

O efeito da utilização de produtos a base de levedura no pH ruminal tem sido atribuído a uma redução na produção de lactato ruminal (DIAS ET AL., 2018a) devido ao estímulo do crescimento de bactérias utilizadoras de lactato (CALLAWAY AND MARTIN, 1997, FONTY AND CHAUCHEYRAS-DURAND, 2006). Segundo PINLOCHE et al. (2013), a suplementação com levedura viva foi associada a maior abundância de bactérias utilizadoras de lactato ruminal e, por sua vez, promoveu maiores AGV total e maior pH ruminal, devido a expressiva redução do lactato. Além disso, estes autores sugerem que o aumento do propionato seja devido ao aumento de bactérias utilizadoras de lactato, já que o propionato é o principal produto desta utilização. Estudos confirmam também, que os benefícios da utilização de aditivos a base de *S. cerevisiae* estão atribuídos à estabilidade aprimorada da fermentação ruminal, juntamente com um aumento nas bactérias degradadoras da fibra ruminal, como *R. flavefaciens* e *F. succinogenes* (ELGHANDOUR ET AL., 2020).

4. CONCLUSÕES

Os achados observados neste estudo sugeriram que a suplementação da cultura de levedura melhora o ambiente ruminal, promovendo um pH ruminal mais estável, aumentando os AGV totais, com um aumento contrastante no propionato. Além disso, os autores sugerem que a maior eficiência do leite observada no grupo YC foi decorrente desta modulação no ambiente ruminal.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por financiar esta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALLAWAY, E. S. AND S. A. MARTIN. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* Culture on Ruminant Bacteria that Utilize Lactate and Digest Cellulose. **Journal of Dairy Science** 80(9):2035-2044. 1997.
- CHAUCHEYRAS-DURAND, F., N. D. WALKER, AND A. BACH. Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. **Animal Feed Science and Technology** 145(1-4):5-26. 2008.
- DIAS, A. L. G., J. A. FREITAS, B. MICAL, R. A. AZEVEDO, L. F. GRECO, AND J. E. P. SANTOS. Effect of supplemental yeast culture and dietary starch content on rumen fermentation and digestion in dairy cows. **Journal of Dairy Science** 101(1):201-221. 2018a.
- DIAS, J. D. L., R. B. SILVA, T. FERNANDES, E. F. BARBOSA, L. E. C. GRAÇAS, R. C. ARAUJO, R. A. N. PEREIRA, AND M. N. PEREIRA. Yeast culture increased plasma niacin concentration, evaporative heat loss, and feed efficiency of dairy cows in a hot environment. **Journal of Dairy Science** 101(7):5924-5936. 2018b.
- ELGHANDOUR, M. M. Y., A. KHUSRO, M. J. ADEGBEYE, Z. TAN, S. H. ABU HAFSA, R. GREINER, E. A. UGBOGU, U. Y. ANELE, AND A. Z. M. SALEM. Dynamic role of single-celled fungi in ruminal microbial ecology and activities. **Journal of Applied Microbiology** 128(4):950-965. 2020.
- FERREIRA, G., E. S. RICHARDSON, C. L. TEETS, AND V. AKAY. Production performance and nutrient digestibility of lactating dairy cows fed low-forage diets with and without the addition of a live-yeast supplement. **Journal of Dairy Science** 102(7):6174-6179. 2019.
- FONTY, G. AND F. CHAUCHEYRAS-DURAND. Effects and modes of action of live yeasts in the rumen. **Biologia** 61(6). 2006.
- PINLOCHE, E., N. MCEWAN, J.-P. MARDEN, C. BAYOURTHE, E. AUCLAIR, AND C. J. NEWBOLD. The Effects of a Probiotic Yeast on the Bacterial Diversity and Population Structure in the Rumen of Cattle. **Plos One** 8(7):67824. 2013.
- POPPY, G. D., A. R. RABIEE, I. J. LEAN, W. K. SANCHEZ, K. L. DORTON, AND P. S. MORLEY. A meta-analysis of the effects of feeding yeast culture produced by anaerobic fermentation of *Saccharomyces cerevisiae* on milk production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science** 95(10):6027-6041. 2012.
- SCHINGOETHE, D. J., K. N. LINKE, K. F. KALSCHEUR, A. R. HIPPEN, D. R. RENNICH, AND I. YOON. Feed Efficiency of Mid-Lactation Dairy Cows Fed Yeast Culture During Summer. **Journal of Dairy Science** 87(12):4178-4181. 2004.
- SHI, W., C. E. KNOBLOCK, K. V. MURPHY, T. C. BRUINJÉ, I. YOON, D. J. AMBROSE, AND M. OBA. Effects of supplementing a *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product during the periparturient period on performance of dairy cows fed fresh diets differing in starch content. **Journal of Dairy Science** 102(4):3082-3096. 2019.
- TYRRELL, H. F. AND J. T. REID. Prediction of the Energy Value of Cow's Milk. **Journal of Dairy Science** 48(9):1215-1223. 1965.
- ZHU, W., Z. WEI, N. XU, F. YANG, I. YOON, Y. CHUNG, J. LIU, AND J. WANG. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on performance and rumen fermentation and microbiota in dairy cows fed a diet containing low quality forage. **Journal of Animal Science and Biotechnol** 8(1):36. 2017.